

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# DISPLAY DEVICE AND DISPLAY METHOD

Patent Number: JP6308924  
Publication date: 1994-11-04  
Inventor(s): YAMAZAKI SHUNPEI; others: 03  
Applicant(s):: SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD  
Requested Patent: JP6308924  
Application Number: JP19920054320 19920205  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G09G5/02 ; G06F15/66 ; G06F15/72 ; G09G3/20 ; G09G5/36  
EC Classification:  
Equivalents: JP2852390B2

### **Abstract**

**PURPOSE:** To obtain a bright display by informatively converting the color data on the last end to a black color when the same data of adjacent plural numbers are lined.

**CONSTITUTION:** This liquid crystal display consists of an X axis driver and a Y axis sdriver and these drivers are connected to a liquid crystal matrix and also singal lines transferring data to the Y axis driver are arranged. At this time, when the same color data of adjacent plural numbers are lined in the picture data for one column of an arbitral X axis, the color data in th last end is informatively converted to a black color. For example, when Gs(green colors) are lined after Rs(red colors) are continued for three times, the third R is converted to BL(a black color) by the procession of a data working device. Thus, the same color having plural dots or an area having the same brightnesses is identified automatically and then an black outline is provided on the end.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-308924

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl <sup>3</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 09 G 5/02	B	8121-5G		
G 06 F 15/66	3 1 0	8420-5L		
15/72	3 1 0	9192-5L		
G 09 G 3/20	K	9176-5G		
5/36	5 2 0	C 9177-5G		

審査請求 有 請求項の数 7 FD (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平4-54320
(22)出願日	平成4年(1992)2月5日
(31)優先権主張番号	特願平3-77315
(32)優先日	平3(1991)2月16日
(33)優先権主張国	日本 (JP)

(71)出願人	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地
(72)発明者	山崎 翔平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者	間瀬 晃 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内
(72)発明者	廣木 正明 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置および表示方法

(57)【要約】

【目的】 画像表示に際して、表示物の境界を明瞭にし、メリハリのある画像を得る。

【構成】 点順次または線順次走査によって、画像表示を行う表示装置において、表示像の境界を自動的に認識し、該境界の近傍のみ、あるいは該境界と他の境界との間の領域の信号を補正することによって明瞭な表示を得る表示装置および表示方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のX軸と複数のY軸よりなるマトリクス構成による複数ドットをもってカラー表示を行う装置を点順次または線順次走査にて表示を行う場合、任意のX軸一列分の画像データの内、隣接する複数個の同色のデータが並んだ場合、その最端の色データを黒色に情報変換することを行う手段を有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】複数のX軸と複数のY軸よりなるマトリクス構成による複数ドットをもってカラー表示を行う装置を点順次または線順次走査にて表示を行う場合、任意のY軸一列分の画像データの内、隣接する複数個の同色のデータが並んだ場合、その最端の色データを黒色に情報変換することを行う手段を有することを特徴とする表示装置。

【請求項3】画像表示信号において、特定の領域において、入力表示データの平均値と極大値、極小値、および該データが平均値をとる箇所（以下、交点という）での該データの傾きとを算出し、前記過程によって求められた極大値もしくは極小値および極大値と極小値を結ぶ前記傾きを有し、交点を通過する直線を用いて、出力表示データとすることを特徴とする画像表示方法。

【請求項4】画像表示信号において入力表示データの極値と傾きを求め、傾きの絶対値が2つの極大値に挟まれた区間の出力表示データをその区間内の極値とすることを特徴とする画像表示方法。

【請求項5】画像表示信号において入力表示データの傾きを求め、傾きの絶対値が極大となる点の近傍の入力表示データを強調補正したデータを出力表示データとすることを特徴とする画像表示方法。

【請求項6】画像表示方法に関して、入力信号から画像の境界を判別する過程と該境界近傍の入力信号を補正する過程とを有することを特徴とする画像表示方法。

【請求項7】画像表示方法に関して、入力信号から画像の境界を判別する過程と、該境界で挟まれた領域の信号を一定の値とすることを特徴とする画像表示方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、C.R.T.、液晶装置、プラズマ装置、エレクトロルミネッセンス、エレクトロクロミック装置等を利用した、直射型テレビ受像機、プロジェクション型表示装置、コンピューターの画像出力装置およびその表示方法を提案するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来複数ドットをもってカラー表示を行う場合、例えば任意の表示内容に対して、A色の領域、B色の領域、C色の領域、D色の領域に別れて表示が行われている。同様にモノクロ表示であっても、カラー表示であっても、明るさの異なる領域にそれぞれ別れて表示がおこなわれることがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、それら領域の境界線において、混色が発生して、鮮明な表示がしがたい状況にあった。色の濃淡（明るさ）の場合には色のぼけが生じることがあった。これは、表示装置の能力上の問題だけではなく、表示装置に至までの間に映像信号の処理段階で、高周波成分がカットされたために、信号波形がなまることによってもたらされた。特に高精細が要求されるO.A用の表示に際しては見にくいものとなつた。そこで、図3に示すように画像の生データ1に対して、輪郭処理を行ったデータ2を演算処理し、その合成画面データ3を実際に表示する方法が提案されていた。

【0004】しかしながら、この方法をもちいた場合、一画面当たりの演算速度を非常に高速に行わねばならず、1秒間に60画面以上の動画表示を行うためには向きなものであった。

## 【0005】

【問題を解決するための手段】そこで本発明では、このような方法にかわる幾つかの方法を提案する。その一つは、複数のX軸と複数のY軸よりなるマトリクス構成による複数ドットをもってカラー表示を行う装置を点順次または線順次走査にて表示を行う場合、任意のX軸一列分の画像データの内、隣接する複数個の同色のデータが並んだ場合、その最端の色データを黒色に情報変換することを行う手段を有することを特徴としている。

【0006】また、同時に任意のY軸一列分の画像データの内、隣接する複数個の同色のデータが並んだ場合、その最端の色データを黒色に情報変換することを行う手段を有することを特徴としている。

【0007】このようにすることによって、図3のデータ3で示されるような鮮明な表示を従来のような高速表示を行わなくとも得ることができる。

【0008】また、これまでの説明においては、隣接する複数個の同色のデータが並んだ場合、その最端の色データを黒色に情報変換することによって、鮮明な表示を得るものであるが、階調表示を行おうとする際等においては、隣接する複数個の同じ光強度のデータが並んだ場合、その最端のデータの光強度を強く、あるいは弱くすることによって、より鮮明な表示を得ることができる。これは、弱い光を放つ背景を背にしてより強い（網膜をより刺激する）光を放射する表示を示そうとする場合、この強い光を有する表示即ちより認識しやすい表示の周囲を強調（即ち光の強度を強くする）させることで、同一色を有する画面において、表示しようとするもの（例えば白い背景に白い文字を浮かびあわせる）を背景から浮かび上がらせ鮮明に表示することができる。

【0009】このことを利用すると、本発明において、隣接する複数個の同色のデータが並んだ場合、その最端の色データを黒色にするのみならず、さらにそれに加え

て光強度を変化させてもよい。

【0010】さらには特定の色の組み合わせにおいては、複数個の同色のデータの最端部分の色を黒以外の色にした方が鮮明な表示を得ることができ、この場合は本発明の構成において、黒以外の表示を行えるようにすればよい。

【0011】このような思想をもう少し数学的に一般化したもののが以下の方である。その1つは入力表示データの特定の区間の平均値を求め、その区間内を、さらに平均値以上の値を有する領域と平均値以下の値を有する領域にわける。そして、それぞれの領域の極大値（実質的には該領域の最大値）、極小値（実質的には該領域の最小値）をその領域の表示すべきデータ（出力データ）として使用するものである。この場合、各領域の極大値、極小値が不連続に出力されてもよいが、その場合には、各部分間の色調、明るさがあまりに急激に変化するので視覚的に不自然さを感じる場合もある。そのようなことを回避するには何らかの方法によって、極大値から極小値の間に遷移区間を設け、その区間において連続的な表示をおこなえばよい。例えば、入力表示データが平均値と交差する点での入力表示データの傾きを求め、該交差点を通じ、前記傾きを有する直線によって、該遷移区間の表示データとすればよい。

【0012】あるいは、入力表示データの導関数の絶対値を算出し、その絶対値が任意の極大となる点によって挟まれた区間の出力表示データを、該区間の導関数の絶対値の極小となる点の入力表示データを出力表示データとしてもよい。この場合も、前者の方法と同じく、出力表示データが不連続となるので、その問題を避けるためには前者と場合と同様な処理をおこなえばよい。

【0013】さらには、入力表示データの導関数の絶対値を算出し、その絶対値が極大となる点の近傍のみを強調したデータを出力表示データとしてもよい。すなわち、導関数の絶対値が極大となる点では、画像の色調、明暗等が遷移している部分があるので、その縁をことさら強調することによって、遷移領域の存在を強調できるのである。

【0014】以上、いずれの方式も明るさや色調の異なる隣接した領域がある場合に、それぞれの領域の境界を強調する際に有効である。すなわち、以上の方法はいずれも何らかの機械的、自動的手段によって表示装置が境界を判別し、その境界にあわせて画面を補正するというシステムであるという点で共通している。このようなシステムを有する表示装置は、通常のOA機器に対する場合以外に、アミューズメント目的の表示装置などにおいても有効である。

【0015】例えば、NTSC方式のテレビ放送においては、走査線数は525本であるが、横の長さを縦の1.5倍とし、水平解像度を525本の1.5倍の800本とした場合には、少なくとも30MHzの広帯域

の送波が必要であるが、実際には数MHzしか割り当てられず、したがって、きめ細かい画像は送ることができなかった。特に、垂直方向は高精細であるにもかかわらず、水平方向はにじんだ、あるいは、ぼけた表示となることがあった。これは前述のように画像送波の帯域のカットによって高周波成分がカットされるためであり、そのことは、映像信号のなまりを意味していた。

【0016】このような画像のぼけはCRT方式ではあまり認識されることはない。というのも、高精細画像を復元しようにも、CRTは点順次走査であるので、30MHzの高周波の電子ビームを始め、信号処理のために、特殊な高周波回路を必要とされたからである。

【0017】しかしながら、LCDやPDPのような線順次走査方式を採用する表示装置では事情が異なる。例えば、先の800×525マトリクスでは、列ごとの画像信号の並列処理によって、CRTの場合に比べて800倍も時間的な余裕が生じる。したがって、上記のような画像処理は特に、LCDやPDPに適していると考えられる。複数の以下実施例によって詳細な説明を加える。

#### 【0018】

##### 【実施例】

【実施例1】 本実施例では640×400ドットを有する液晶表示装置による説明を加える。図1に本発明による装置の構成を示す。液晶表示装置はX軸用ドライバーとY軸用ドライバー（図中点線内）からなり、これらのドライバーは液晶マトリクス（図中にLCDと示す）に接続され、また、Y軸用ドライバーに対してデータを送り込む信号線が設置されている。

【0019】データ加工装置\*Aは図2(A)に示すフローチャートに従って、順次入力データの加工を行ってY軸用ドライバー（図中点線内）に加工済データを送り込むものとする。また、データ加工装置\*Bは図2(B)に示すフローチャートに従って、順次入力データの加工を行ってY軸電極に加工済データを送り込むものとする。

【0020】図2(C)に実際のデータを用いてさらに説明を加える。R(赤色)が3回続いた後にG(緑色)がきたため、3回目のRはデータ加工装置の処理によつてBL(黒色)に変換される。同様にして、左から10個目のGはBLに、左から13個目のBはBLにそれぞれ変換される。しかしながら、右から2つ目のB、右端のRは、連続色ではないため、図に示すように変換されない。

【0021】液晶表示装置として、本実施例では強誘電性液晶を用いたものを使用したが、STN、TN、分散型液晶表示装置、EL、プラズマ表示装置等においても、可能であることがわかった。

【0022】【実施例2】 本実施例では、画像の中のある行の区間、 $X_i$ から $X_j$ における画像処理の例を示

す。この区間に含まれる画素の数としては3つ以上が必要であるが、数学的な処理の問題から、20以上が望ましい。あるいは1画面全体を対象としてもよい。この区間に入力されるべきデータは図4(A)に示される。最初にこの区間の入力データの明るさの平均値を算出す。その結果、得られた平均値は図中に点線で示される。次にこの区間のデータが平均値より大きいか小さいかによって図に示すように、領域a( $X_i$ から $X_1$ )、b( $X_1$ から $X_2$ )、c( $X_2$ から $X_3$ )およびd( $X_3$ から $X_d$ )に分割する。そして、領域aの最大値、領域bの最小値、領域cの最大値、領域dの最小値をそれぞれの区間の出力すべき表示データとする。その例は図4(B)に鎮線で示される。

【0023】しかし、このような処理では、出力データは不連続な値となるので、視覚的に不自然な印象を与えがちである。そこで、不連続性を解消するために、各領域の出力値を適当な傾きを有する直線によって接続し、連続性をもたせる。傾きとしては、各領域の境界点である、点 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ における入力データの傾きが適当である。具体的には、各点での傾きを育し、各点を通過する直線を採用した。そして、この直線と前述の極大値、極小値を結んで、図4(B)に実線で示すようなデータを作成し、これを出力表示データとした。

【0024】『実施例3』 本実施例では、入力画像データの導関数を算出して、それをもとに出力画像データを演算する過程について説明する。実施例2の場合と同様にある行の画素 $X_i$ から $X_j$ までの区間に、図5

(A)に示されるデータが入力される。このデータはただちに微分もしくはそれと同等な演算によって、導関数が求められる。このようにして得られた導関数の絶対値を図5(B)に示す。導関数の求めかたとしては、最も単純には、隣接する画素 $X_k$ と $X_{k+1}$ の入力画像データ、 $f(X_k)$ と $f(X_{k+1})$ の差を計算すればよい。

【0025】図5(B)において導関数の絶対値は、点 $X_2$ 、 $X_4$ 、 $X_6$ で極大値を取り、点 $X_1$ 、 $X_3$ 、 $X_5$ で極小値を取る。そこで、このようにして得られた極大値をもとに、これらの極大値で挟まれた領域、例えば点 $X_2$ と $X_4$ の間、をひとまとまりの領域とし、それぞれ、a(点 $X_2$ まで)、b(点 $X_2$ から $X_4$ まで)、c(点 $X_4$ から $X_6$ まで)、d(点 $X_6$ 以後)とする。そして、これらの領域の出力データとしては、各領域の導関数の絶対値の最小値を取る点のデータを用いた。例えば、領域aにおいては点 $X_1$ の入力データ $f(X_1)$ であり、領域bにおいては点 $X_3$ のデータ $f(X_3)$ である。これらの点では導関数の絶対値は0となり、すなわち、各区間の最大値、最小値である。一方、区間cにおいては、点 $X_5$ のデータ $f(X_5)$ を採用することとなるが、この場合には $f(X_5)$ は、該領域の最大値でも最小値でもないことに注意すべきである。以上のようにして加工した出力表示データは図5(C)のようにな

る。

【0026】本実施例は実施例2の場合のように、入力画素データを適当な区間に分割するという必要がない。実施例2の場合には、設定する区間が大きすぎた場合、例えば、1行のデータを1つの区間とした場合には、次の行と平均値が異なれば、表示される信号は、入力信号としてはさして差がないものが、出力では大きくことなる場合もある。また、逆に設定すべき区間が狭いものとなれば、画像にメリハリを与えるという本発明の目的は十分に達成できない。例えば、図4の例では領域cは非常に複雑な構造を有しているのであるが、設定した区間における平均値以上・以下という機械的な判断によってこれらの構造は無視されてしまう。

【0027】本実施例は、区間設定後に平均値を算出するという手順を踏まないために、このような設定した区間に比べて十分に小さな部分の特殊な構造までも捕捉でき、画像として不自然さは少なくなる。

【0028】『実施例4』 本実施例を図6に示す。例えばテレビの放送などでは、極めて急峻な境界を送信することは困難である。それは、先に説明したように、放送に使用できる周波数帯に制限があるためで、急峻な境界を信号とした場合には、そこには非常に多くの高周波成分が含まれる。したがって、本来の信号は図6(A)に点線で示されるようなものであっても、実際に受信され、処理された映像信号は図6(B)の実線で示される程度のものとなる。

【0029】このような信号をそのまま表示した場合には、境界のはやけたメリハリのない画像となる。したがって、何らかの方法によって、オリジナルの信号に近い信号を復元することが求められる。本実施例では、このような境界部分を特定し、その部分の画像信号に強調処理を施すことによって、オリジナル信号に近い信号を出力する例を示す。

【0030】境界を特定する方法としては、入力信号の導関数を計算し、その絶対値が極大となる点を境界とする。すなわち、急激に信号値が変化している箇所は境界と考えて差し支えない。しかし、この方法では、極めてなだらかに信号が変化している場合でも、導関数の絶対値が極大となる場合もある。そのようななだらかな変化がある箇所では必ずしもメリハリのある画像があったとは考えられない。したがって、導関数の絶対値にしきい値を設定し、そのしきい値以上の値が得られた場合のみを境界と判断するようにしてもよい。

【0031】さて、このようにして境界を判断したのちは、この境界の点(図6ではaで示される)での入力信号の値をもとに、境界をはっきりさせる処理をおこなう。例えば、境界近傍の任意の点Xでの、入力信号が $f(X)$ であったとしたばあいには、出力信号 $g(X)$ として、

$$g(X) = f(a) + [f(X) - f(a)] \exp$$

$[1/(X-a)^2]$

で与えられる値を採用すればよい。ただし、 $X \neq a$ 、一般的な表現では、

$$g(X) = f(a) + [f(X) - f(a)] h(X-a) \quad (X \neq a)$$

となる。ここで、関数  $h(x)$  は、 $x$  が無限大あるいは無限小では 1 に収束し、 $x=0$  では無限大、もしくは有限の正值をとる。

【0032】実際には、いちいち演算をおこなわざ、上述の方法で境界と認定された画素から離れるごとに差  $[f(X) - f(a)]$  に特定の値を掛けて、 $f(a)$  を差し引くことによって、出力信号を加えるような操作を採用してもよい。例えば、境界が  $X_k$  であれば、 $X_{k+1}$  の画素には 2.72 を乗じ、 $X_{k+2}$  には 1.28 を、 $X_{k+3}$  には 1.12 を、 $X_{k+4}$  には 1.06 を、 $X_{k+5}$  には 1.04 を、 $X_{k+6}$  には 1.03 を、 $X_{k+7}$  から  $X_{k+8}$  には 1.02 を、それぞれ乗じ、それより遠い画素には何ら処理を施さないようにすればよい。逆方向の画素  $X_{k,1}, X_{k,2}, X_{k,3}, X_{k,4}, X_{k,5}, X_{k,6}, X_{k,7}, X_{k,8}$  についても、同じように処理を施す。この処理は、上記の式において  $h(x) = e^{-x^2}$  ( $1/x^2$ ) の場合と実質的に同じである。

【0033】あるいはそのような数学的に精密な補正をおこなわざ、単に境界の画素の隣の画素は 10 倍、2番目の画素は 5 倍、3番目の画素は 3 倍、4番目の画素は 2 倍、5番目の画素は 1.5 倍、6番目の画素は 1.2 倍、7番目の画素は 1.1 倍、それより遠い画素には処理をおこなわないというようなフローチャートを実行するだけでもよい。

【0034】本実施例の技術思想は、実施例 1 と同じも

のであり、境界を認定する方法を数学的におこなうようにしたことと、境界の画素だけを処理するのではなく、ある特定の領域の境界の近傍の画素に処理をおこなうこととを特徴としている。したがって、実施例 2 や 3 のように、境界部分以外の領域の信号を一律に規定してしまう者でもないので、微妙な色合いの連続的な変化や明るさの連続的な変化は保たれる。

#### 【0035】

【発明の効果】以上のように複数のドットを有する同一色あるいは同一の明るさを有する領域を自動的に識別し、その端部に黒色の輪郭を設ける、あるいは境界部を演算処理によって強調し、中間的な遷移領域を排除することで、他の色との混色が起きず、メリハリのある表示を実現することができた。

【0036】実施例 1 の場合には、LCD や PDP 等の画像表示装置へのデータの転送段階で、処理を行うために、処理速度の低下が起きず、高速動作の画面においても、実現が可能になった。その他の実施例の場合には処理には若干の時間を要するが、LCD や PDP のように画面の列ごとの並列処理が可能な表示方法であれば特に問題はなかった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による表示装置の構成を示す。

【図 2】本発明によるシステムのフローチャートおよび本発明によるデータの加工の例を示す。

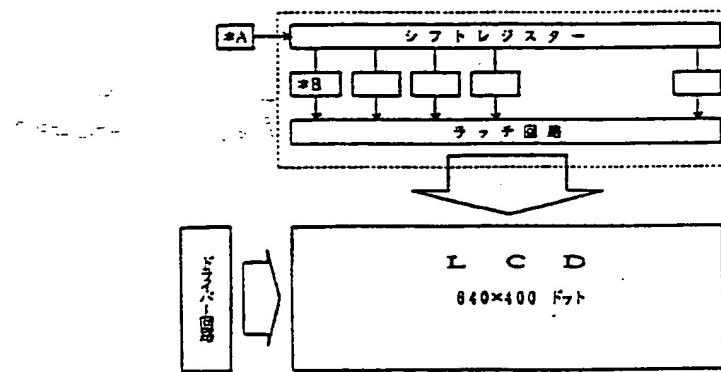
【図 3】従来の例による画像処理の方法をしめす。

【図 4】本発明による画像信号の処理例示す。

【図 5】本発明による画像信号の処理例示す。

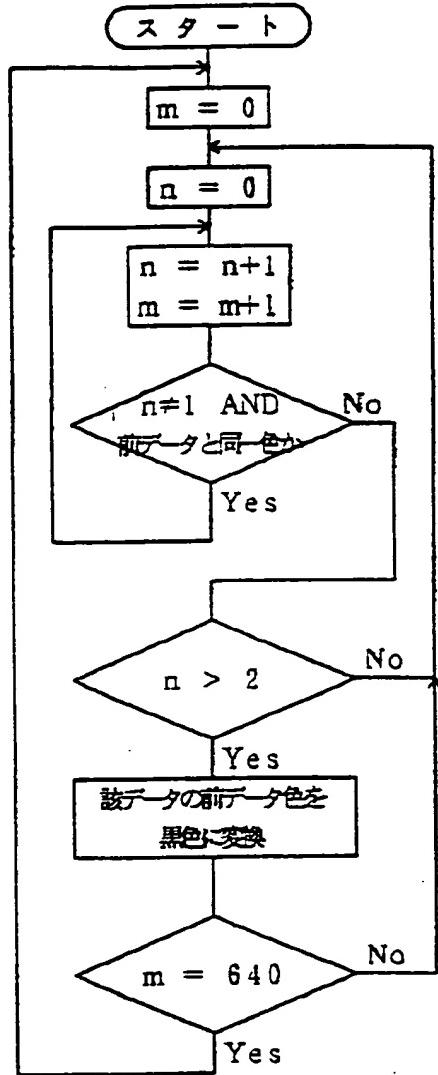
【図 6】本発明による画像信号の処理例示す。

【図 1】

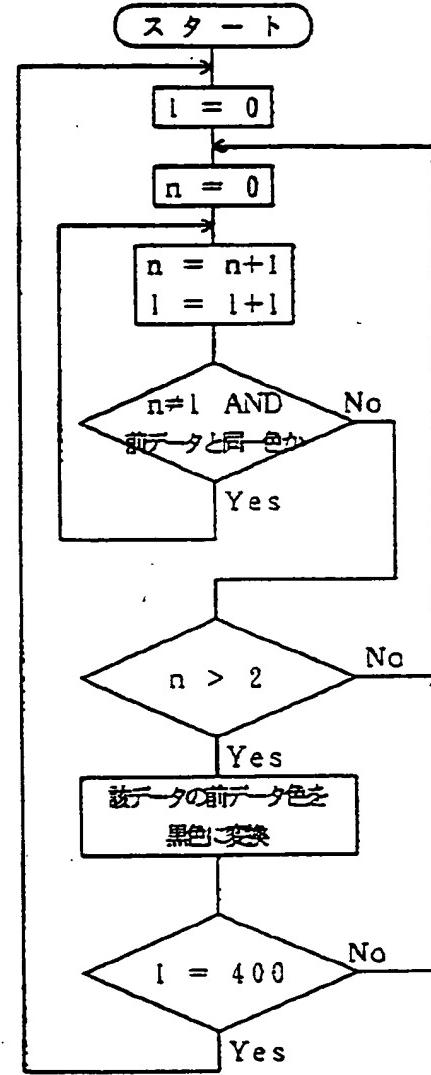


【図2】

( A )



( B )



( C )

加工前データ

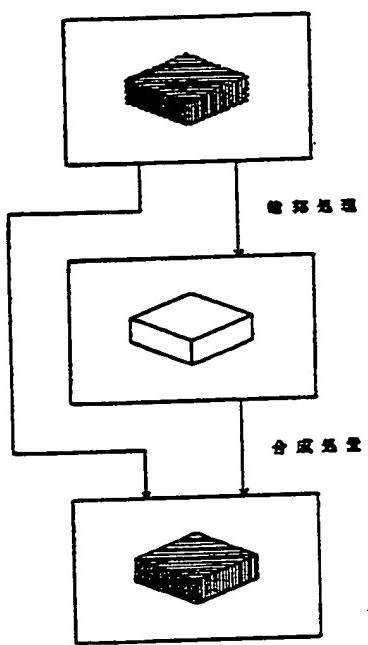
R R R G G G G G G G B B B B R R [ ] G B R



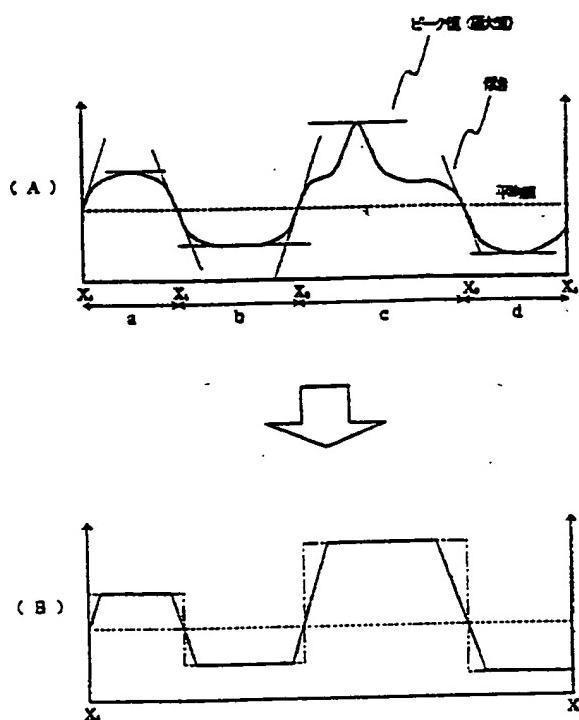
加工後データ

R R E G G G G G G E B B B E R R [ ] G B R

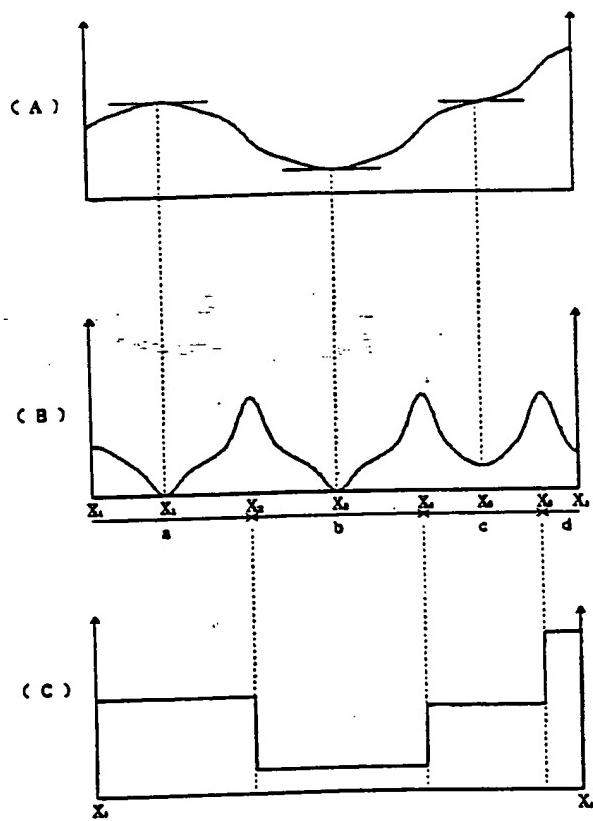
【図3】



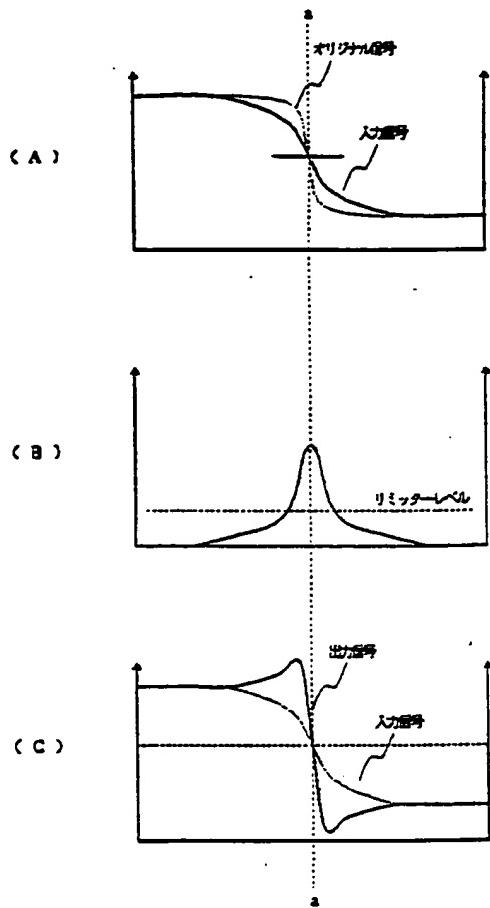
【図4】



【図5】



【図6】



(72)発明者 竹村 保彦  
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半  
導体エネルギー研究所内